

**UJI AKTIVITAS DIURETIK EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) PADA TIKUS GALUR WISTAR JANTAN**



PUBLIKASI ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Fakultas Farmasi**

Oleh:

DODY DWI CAHYADI

K 100 140 018

**PROGRAM STUDI FARMASI JURUSAN FARMASI FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**UJI AKTIVITAS DIURETIK EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KELOR
(Moringa oleifera) PADA TIKUS GALUR WISTAR JANTAN**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DODY DWI CAHYADI

K 100 140 018

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Tanti Azizah S, M.Sc., Apt.

NIK.912

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS DIURETIK EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) PADA TIKUS GALUR WISTAR JANTAN**

OLEH

DODY DWI CAHYADI

K 100 140 018

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Farmasi

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Senin, 30 Juli 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Tri Yulianti, M.Si., Apt.

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Arifah Sri Wahyuni, M. Sc., Apt.

(Anggota I Dewan Penguji)

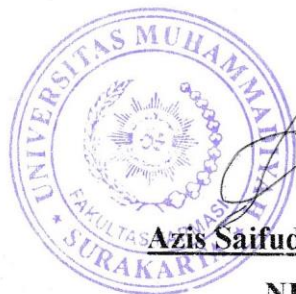
(.....)

3. Tanti Azizah, M. Sc., Apt.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



Azis Saifudin, Ph. D., Apt.

NIK. 956

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 28 Juni 2018

Penulis



Dody Dwi Cahyadi

K100140018

UJI AKTIVITAS DIURETIK EKSTRAK ETANOL 96% DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) PADA TIKUS GALUR WISTAR JANTAN

Abstrak

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang diketahui mempunyai efek diuretik dari penelitian sebelumnya. Daun kelor mengandung senyawa flavonoid yang dapat berefek untuk meluruhkan air seni. Penelitian ini bertujuan menguji efek diuretik ekstrak etanol daun kelor. Sebanyak 35 ekor tikus dibagi menjadi 7 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol negatif (CMC Na 0,5 %), Standard I (Furosemid), Standard II (urea), dan ekstrak etanol daun kelor dosis 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB. Masing-masing kelompok perlakuan diberi sebanyak 5 mL/kgBB dan diberikan NaCl 0,9% 5 mL/kgBB sebanyak satu kali, kemudian dimasukkan ke dalam kandang metabolik. Berdasarkan volume urin kumulatif selama 5 jam dan 24 jam dihitung nilai Lipschitz, AUC (*Area Under Curve*) diuji statistik dengan uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney dengan taraf kepercayaan 95%. Ekstrak etanol daun kelor dosis 400 mg/kgBB mampu memberikan efek diuretik pada jam ke 1-5 dan 1-24 dengan nilai Lipschitz 1,31 dan 1,11. Sedangkan ekstrak etanol daun kelor dosis 50, 100, dan 200 mg/kgBB belum menunjukkan adanya efek diuretik.

Kata Kunci: ekstrak daun kelor, *Moringa oleifera*, lipschitz, diuretik.

Abstract

Moringa oleifera is one of the plants known to have diuretic effect from previous research. Leaves contain flavonoid compounds that can have an effect to shed urine. This study aimed to test the effect of diuretic ethanol extract of Moringa leaf. A total of 35 rats were divided into 7 groups consisting of negative control group (CMC Na 0.5%), Standard I (Furosemid), Standard II (urea), and ethanol extract of moringa leaf dose 50 mg / kgBW, 100 mg / kgBW, 200 mg / kgBW, and 400 mg / kgBW. Treatment of each group as much as 5 mL / kgBW and given 0.9% NaCl 5 mL / kgBW, then put in a metabolic cage. Based on cumulative urine volume for 5 hours and 24 hours calculated Lipschitz value, AUC (*Area Under Curve*) was tested statistically with Kruskal-Wallis continued by Mann-Whitney with 95% confidence level. Leaf ethanol extract of dose 400 mg / kgBW able to give effect of diuretic at 1-5 and 1-24 hours with Lipschitz value 1,31 and 1,11. Leaf ethanol extract of dose 50, 100, 200 mg / kgBW had not shown any diuretic effect.

Keywords: Keywords: Moringa leaf extract, *Moringa oleifera*, lipschitz, diuretic.

1. PENDAHULUAN

Diuretik adalah obat yang meningkatkan laju aliran urin dan umumnya disertai dengan peningkatan laju ekskresi NaCl (Goodman and Gilman, 2008). Diuretik merupakan terapi bagi edema dengan cara meningkatkan ekskresi urin dan natrium, dan digunakan untuk mengurangi volume dan komposisi dari cairan tubuh (Jackson, 2008). Diuretik merupakan suatu golongan obat yang secara luas diresepkan untuk mobilisasi berbagai situasi klinis, seperti pada penyakit hipertensi, gagal jantung, gagal ginjal, sindrom nefrotik dan sirosis. Patologi dasar umum dalam semua kondisi ini adalah retensi volume cairan yang berlebihan dalam kompartemen interstisial dan selalu dikaitkan dengan retensi natrium ginjal yang menyebabkan edema (Kumar *et.al*, 2016). Telah banyak penelitian yang meneliti efek diuretik dari berbagai tanaman seperti tanaman sukun, gandarusa, dan kelor.

Moringa oleifera Lam. (Tanaman kelor, pohon gunting, pohon lobak Kuda), merupakan familia *Moringaceae*. Familia ini biasanya beranggotakan kayu lunak, pohon daun. *Moringaceae* memiliki genus tunggal *Moringa*, dengan 13 spesies, yang hanya 2 spesies telah tercatat di India, *M. oleifera* dan *M. concanensis*. Semua bagian tanaman, daun, bunga, buah, biji, kulit kayu dan akarnya, mempunyai berbagai kegunaan (Dangi *et al.*, 2002). Penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa ekstrak kloroform biji kelor dengan dosis 1000 mg/Kg yang diberikan secara oral dapat meningkatkan volume urin tikus serta memiliki efek natriuretik dan kaliuretik yang mirip dengan hidroklorotiazid (Kumar *et.al.*, 2016).

Ekstraksi daun *Moringa oleifera* dengan metode maserasi dalam larutan etanol 70%, menunjukkan adanya kandungan flavonoid, tanin, antrakinon, glikosida jantung, alkaloid, terpenoid, saponin dan gula pereduksi (Sulistiyorini *et al.*, 2013). Uji skrining fitokimia pada daun kelor yang diekstraksi dengan etanol 96% juga menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid (Putra *et.al.*, 2016), senyawa flavonoid yang terdapat pada daun kelor adalah kuarsetin, kaempferol, apigenin, dan isorhamnetin (Makita *et.al.*, 2016). Secara ilmiah flavonoid memiliki efek hipotensi dengan mekanisme kerja menghambat aktivitas *Angiotensin I Converting Enzyme*, serta sebagai diuretik (Panjaitan dan Bintang, 2014). Selain flavonoid, senyawa alkaloid juga diketahui memiliki mekanisme diuretik yang bekerja langsung pada tubulus dengan cara meningkatkan ekskresi Na⁺ dan Cl⁻. Dengan meningkatnya ekskresi Na⁺ juga akan meningkatkan ekskresi air dan menyebabkan volume urin bertambah (Nessa, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Tahkur *et.al.* (2016) juga menunjukkan bahwa semakin besar volume urin, maka jumlah Na⁺ terkandung di dalamnya semakin besar.

Senyawa seperti alkaloid dan flavonoid merupakan metabolit sekunder. Etanol adalah pelarut pilihan utama untuk mengekstraksi metabolit sekunder yang belum diketahui strukturnya dan untuk tujuan skrining. Kebanyakan ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol kadar tinggi. Pelarut etanol digunakan atas pertimbangan kemampuannya yang *excellent* melarutkan mayoritas molekul aktif (Saifudin, 2014). Pada umumnya penggunaan etanol berbagai kadar memiliki keuntungan diantaranya membran sel tumbuhan tidak mengalami pembengkakan, stabilitas bahan obat terlarut dapat diperbaiki, albumin dapat mengendap, kerja enzim dihambat, dan dapat tahan selama beberapa hari karena tidak dapat ditumbuhkan mikroba (Voight, 1995). Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui kemampuan diuretik ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*).

2. METODE

Metode penelitian ini telah memenuhi deklarasi Helsinki 1975 dan pedoman pengujian etik penelitian kesehatan Departemen Kesehatan RI 2004 dan dinyatakan lolos etik oleh Fakultas Kedokteran UMS dengan nomor surat 1264/A.1/KEPK-FKUMS/VI/2018.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan penelitian *Post Test with Control* dengan obyek penelitiannya menggunakan binatang uji. Alat: *metabolic cage*, Timbangan Analitik OHAUS Pioneer dengan sensitivitas 0,0001g, *rotary evaporator* (Stuart), kandang hewan uji, spuit injeksi, alat-alat gelas (pyrex) serta alat penunjang laboratorium lainnya. Bahan: Simplisia daun kelor (*Moringa oleifera*) dari Pasar Gede, Surakarta sejumlah 1 kg, pakan pellet, air mineral, etanol 96% (teknis) yang digunakan sebagai cairan penyari, aquades, asam klorida, reagen Mayer, reagen Dragendorf untuk skrining fitokimia. Hewan uji: tikus galur Wistar jantan umur 8-12 minggu dengan bobot 150-250 gram,

2.1 Ekstraksi

Simplisia yang telah didapatkan digiling hingga menjadi serbuk, selanjutnya serbuk simplisia daun kelor direndam dengan etanol 96 % lebih kurang 3-7 kali berat serbuk selama 5 hari, kemudian disaring dan filtrat diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental diuapkan lagi pada suhu 70°C dengan menggunakan penangas air untuk menghilangkan sisa etanol dari ekstrak. Setelah hasil keseluruhan ekstrak yang disatukan didapatkan rendemen sebanyak 3,64% (34,66 g).

2.2 Skrining Fitokimia

A. Identifikasi Flavonoid

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan mengambil 0,5 gram ekstrak ditambah 10 mL metanol, dipanaskan di atas *waterbath* selama 10 menit. Larutan disaring dan diencerkan dengan 10 mL aquadest. Filtrat kemudian ditambah 5 mL petroleum eter, dikocok perlahan dan didiamkan sampai memisah. Fase metanol diambil dan dipanaskan sampai kering. Residu dilarutkan kembali

dengan 5 mL etil asetat. Larutan ini dipanaskan kembali hingga tersisa kurang lebih 1 mL kemudian ditambah aseton 2 mL, sedikit serbuk asam borat dan asam oksalat. Campuran ini dipanaskan di atas *waterbath*. Residu dilarutkan dengan 10 mL eter. Hasilnya dilihat di bawah lampu UV 366 nm. Larutan berfluorensi kuning menandakan adanya flavonoid (DepKes RI, 1980).

B. Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak dilarutkan dalam 2 mL asam klorida 2%. Dibagi menjadi 2 bagian sama banyak pada tabung reaksi. Tabung 1 ditambah 3 tetes reagen Dragendorf. Tabung 2 ditambah 3 tetes reagen Mayer. Ekstrak yang positif mengandung alkaloid ditandai dengan adanya endapan coklat jingga untuk reagen Dragendorf dan endapan putih kekuningan untuk reagen Mayer (Bernard *et al.*, 2014).

C. Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambah 2 mL air panas. Campuran didinginkan, kemudian dikocok kuat. Adanya saponin ditunjukkan dengan adanya buih yang tidak hilang lebih dari 10 menit dan tidak hilang oleh penambahan asam klorida 2N (DepKes RI, 1995).

D. Identifikasi Tannin

Dilarutkan 0,5 gram ekstrak dalam 2 mL etanol 96% kemudian ditambah 3 tetes larutan FeCl_3 , adanya warna biru tua atau hitam kehijauan adalah tanda positif adanya senyawa tanin (Bernard *et al.*, 2014).

2.3 Uji Diuretik

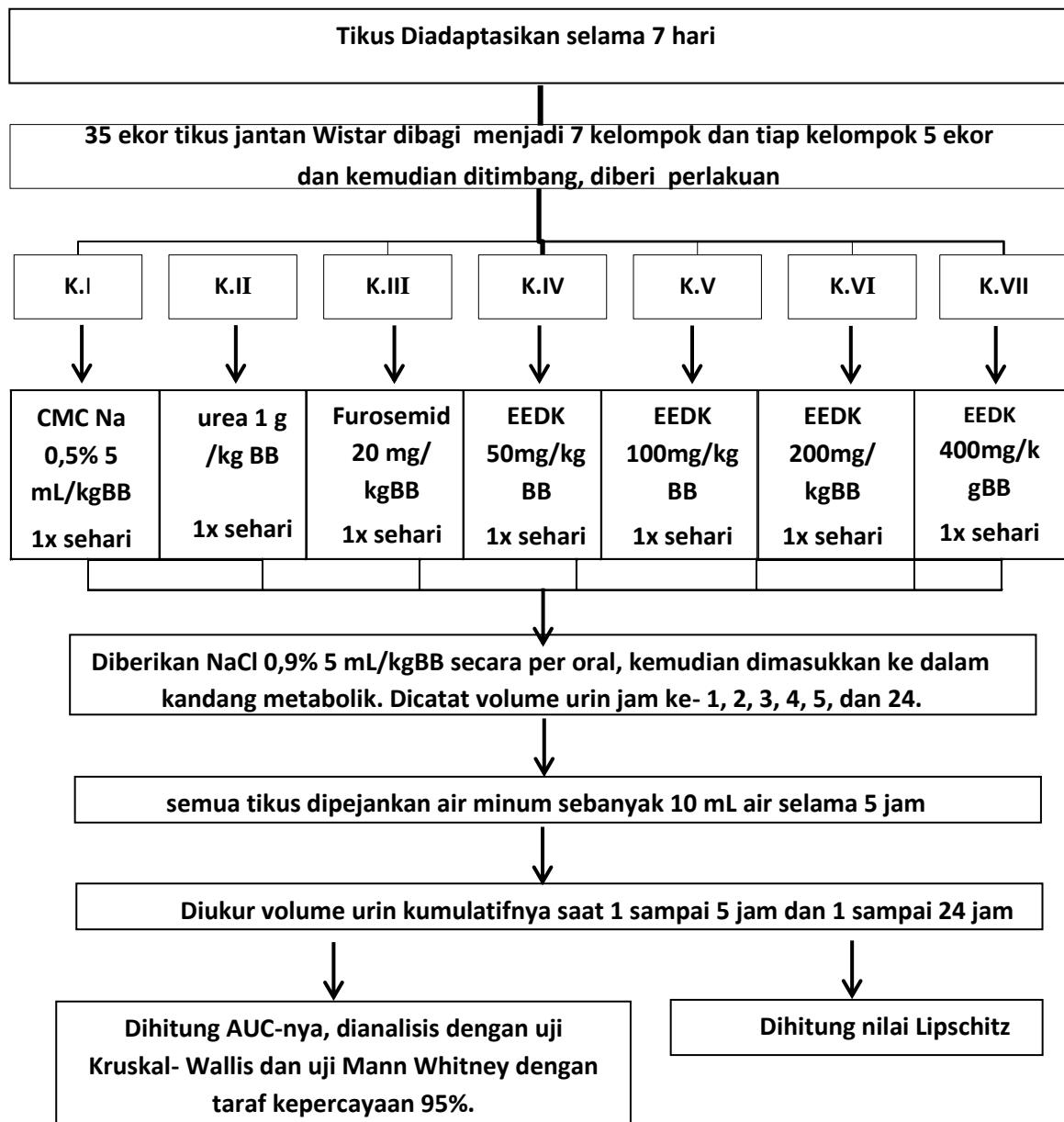
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Lipschitz, yaitu sebuah metode yang membandingkan ekskresi urin hewan uji dengan ekskresi urin kontrol urea (Vogel, 2008). Sebelum pengujian dilakukan, 35 ekor tikus diadaptasikan selama 7 hari dengan diberi makanan dan minuman *ad libitum* kemudian tikus yang akan diuji dipuasakan selama 15 jam. Tikus yang sudah dipuasakan dimasukkan ke dalam *metabolic cage* dan tidak diberikan makanan selama 24 jam selama berada di dalam *metabolic cage* (Vogel, 2008), masing-masing tikus dipejankan air minum sebanyak 10 mL air selama 5 jam. Hewan uji ditimbang dan dibagi menjadi 7 kelompok yang terdiri dari 5 ekor tikus untuk kemudian diberi perlakuan secara per oral sebagai berikut:

- Kelompok I : sebagai kontrol negatif diberi larutan CMC Na 0,5% 5 mL/kgBB.
- Kelompok II : kelompok tikus diberikan urea 1g/kgBB sebagai Standard II (U)
- Kelompok III : kelompok tikus diberi Furosemid 20 mg/KgBB sebagai Standard I (T0)
- Kelompok IV : kelompok tikus diberi ekstrak daun kelor (EEDK) 50 mg/KgBB (T1)
- Kelompok V : kelompok tikus diberi ekstrak daun kelor (EEDK) 100 mg/KgBB (T2)

Kelompok VI : kelompok tikus diberi ekstrak daun kelor (EEDK) 200 mg/KgBB (T3)

Kelompok VII : kelompok tikus diberi ekstrak daun kelor (EEDK) 400 mg/KgBB (T4)

Setelah diberi perlakuan, semua hewan uji diberi NaCl 0,9% 5 mL/ kgBB secara per oral. Volume urin ditampung di dalam *metabolic cage* dan diamati volume urin kumulatif pada jam ke-1, 2, 3, 4, 5 dan 24 jam (Nayak *et al.*, 2013). Skema uji diuretik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Skema Uji Diuretik Ekstrak Etanol Daun Kelor (EEDK)

2.4 Analisis data

Volume urin hewan uji tiap kelompok perlakuan ditentukan selama 5 jam dan 24 jam, kemudian dihitung dengan:

Rumus trapesium:

$$[AUC]_{t_{n-1}}^{t_n} = \frac{V_{n-1} + V_n}{2} (t_n - t_{n-1}) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

[AUC] = luas area di bawah kurva

V_n = volume urin pada waktu ke- n

V_{n-1} = volume urin pada waktu ke- (n-1)

Rumus nilai Lipschitz:

$$\text{Nilai Lipschitz} = \frac{T}{U} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

T = Volume urin kumulatif (1-5 jam atau 1-24 jam) kelompok uji

U = Volume urin kumulatif (1-5 jam atau 1-24 jam) kelompok kontrol urea

Ekstrak bahan dikatakan poten sebagai diuretik jika hasil yang diperoleh ≥ 2 dan dikatakan memberikan efek diuretik jika nilainya ≥ 1 (Vogel, 2008).

Data volume urin diuji normalitasnya dengan uji Saphiro Wilk dan homogenitasnya dengan *Levene test*. Data yang didapatkan tidak terdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan uji Kruskal Wallis, dan didapatkan data yang signifikan ($P < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan Mann Whitney dengan taraf kepercayaan 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa yang terkandung pada ekstrak. Uji skrining fitokimia ekstrak daun kelor (Tabel 1) positif menunjukkan adanya flavonoid karena menunjukkan fluoresensi berwarna kuning pada sinar UV. Selain itu hasil negatif terjadi pada pengujian alkaloid karena tidak terbentuk endapan berwarna coklat jingga pada pengujian dengan reagen Dragendorff dan tidak terbentuk endapan pada pengujian dengan reagen Mayer. Hasil negatif juga terjadi pada pengujian saponin dan terpenoid. Flavonoid sendiri merupakan senyawa yang memiliki efek diuretik (Panjaitan & Bintang, 2014), namun diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa flavonoid apa yang terkandung di dalam daun kelor.

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor

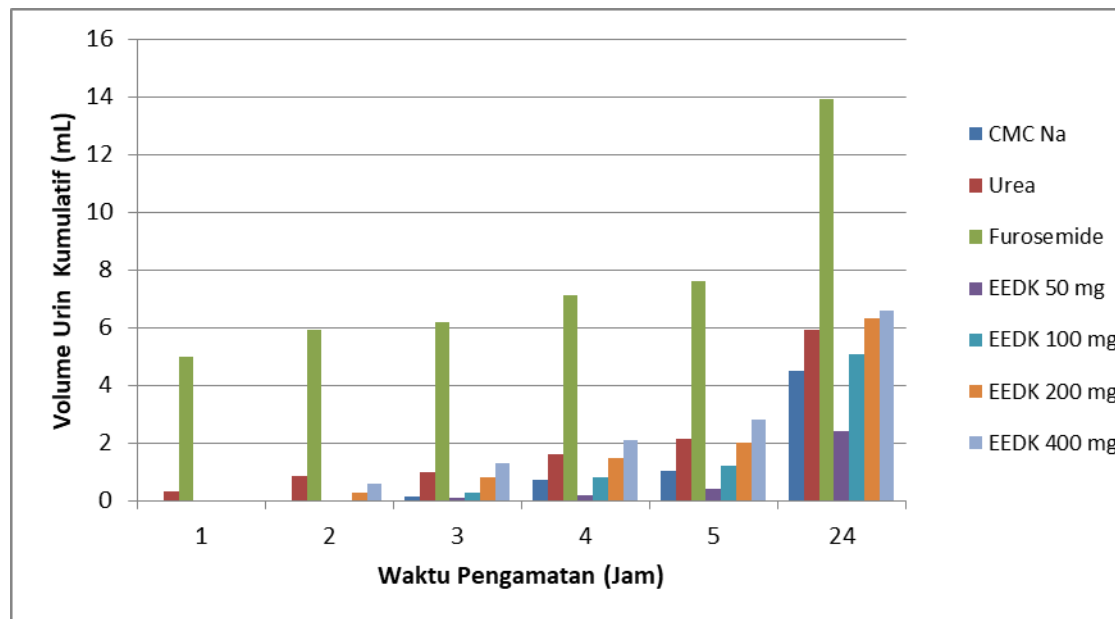
Senyawa	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Berfluorosensi Kuning	Positif
Alkaloid (Reagen Dragendorf)	Terbentuk endapan putih	Negatif
Alkaloid (Reagen Mayer)	Tidak terbentuk endapan	Negatif
Saponin	Tidak terbentuk busa	Negatif
Terpenoid	Tidak adanya warna biru tua atau hitam kehijauan	Negatif

Selanjutnya dilakukan pengukuran volume urin pada jam ke- 1, 2, 3, 4, 5, dan 24 setelah hewan uji diberi perlakuan. Pada saat perlakuan tikus diberi jumlah air minum yang sama yaitu 10 mL yang diberikan selama 5 jam pertama pengamatan. Hewan uji yang sebelumnya dipuasakan 15 jam juga diberi larutan NaCl 0,9% bersamaan dengan pemberian perlakuan yang berfungsi mengembalikan cairan yang hilang (dehidrasi) selama puasa (Yulinah *et al.*, 2015). Selain itu NaCl juga berfungsi untuk menurunkan osmolalitas urin dan meningkatkan aliran urin (Atherton *et al.*, 1970).

Profil rerata volume urin kumulatif dapat dilihat pada Gambar 2. Kelompok hewan uji yang diinduksi urea memperlihatkan peningkatan ekskresi urin sebanyak ± 2 kali dari kontrol negatif pada pengamatan selama 5 jam dan setelah pengamatan 24 jam hanya ada sedikit peningkatan yang tidak sampai 2 kalinya. Pemberian furosemid memberikan kenaikan volume urin kumulatif selama pengamatan 5 jam dan 24 jam secara berturut turut kurang lebih 7 kali dan 3 kali dari kontrol negatif. Sedangkan pada hewan uji yang mendapatkan perlakuan ekstrak jika dibandingkan dengan kontrol negatif peningkatan volume urin kumulatif pada jam ke- 5 hanya terjadi pada ekstrak etanol daun kelor dosis 200 mg/kgBB dan 400mg/kgBB yaitu sebanyak ± 2 kali pada setiap perlakuan, dan pada ekstrak dosis 50 mg/kgBB dan 100 mg/kgBB tidak menunjukkan adanya peningkatan, dan pengamatan pada jam ke- 24 ekstrak daun kelor dosis 100, 200, dan 400mg/kgBB yang memperlihatkan peningkatan volume urin kumulatif dari kontrol negatif tetapi tidak sampai 2 kalinya.

Pada jam pertama hanya kontrol urea dan furosemid yang menunjukkan adanya ekskresi urin pada hewan uji. Hal tersebut terjadi karena onset dari furosemid yaitu 0,5-1 jam setelah pemberiannya dengan durasi 4-6 jam dan juga onset kerja urea yang singkat (Tjay and Rahardja, 2015). Furosemid masih menunjukkan jumlah volume urin yang paling tinggi (13, 9 mL) pada jam ke-24. Furosemid sendiri bekerja pada *loop* Henle dengan cara menghambat reabsorpsi Na^+ (APhA, 2009), *loop* Henle mereabsorpsi 20-25% sodium yang membuat efek diuretik furosemid atau obat golongan *loop* diuretik lainnya lebih besar dari obat diuretik yang lain (Enna *et. al.*, 2010). Dengan dosis yang tinggi kemungkinan terjadi kontak yang lebih banyak antara furosemid dan *loop* Henle

sehingga menyebabkan volume urin pada jam ke-24 tetap tinggi. Ekstrak etanol daun kelor 200 dan 400 mg/kgBB baru menunjukkan adanya ekskresi urin pada jam ke-2 setelah pemberian ekstrak, sedangkan ekstrak etanol daun kelor pada dosis 50 dan 100 mg/kgBB dan baru menunjukkan adanya ekskresi urin pada jam ke-3 sama seperti kontrol negatif.



Gambar 2. Grafik volume urin kumulatif selama waktu pengamatan

Pada penelitian ini menggunakan urea dosis tinggi 1 g/ kgBB agar osmolalitas cairan tubulus dan plasma meningkat secara signifikan (Jackson, 2008), sehingga urea yang termasuk diuretik osmotik mampu mengekskresikan urin dengan efikasi yang lemah. Berbeda dengan furosemid yang dapat mengekskresikan urin karena bekerja dengan menghambat transporter garam, kalium, dan klorida (Vedavathi and Revankar, 2015).

Metode Lipschitz pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan ekskresi urin secara keseluruhan antara kontrol urea (Standard II) dengan perlakuan ekstrak dosis 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, 400 mg/kgBB dan furosemid (Vogel, 2008). Hasil yang diperoleh terhadap variasi empat dosis ekstrak daun kelor setelah dihitung dengan rumus Lipschitz mengalami peningkatan baik pada jam ke 1-5 dan jam ke 1-24 dan peningkatan tersebut sebanding dengan meningkatnya harga AUC (Tabel 2).

Tabel 2. Data AUC, dan nilai Lipschitz ekstrak etanol daun kelor jam ke-5 dan 24

Kel	Perlakuan	AUC (mL.jam)		Nilai Lipschitz	
		1-5	1-24	1-5	1-24
I	CMC-Na	0,88±0,68	32,35±4,59		
II	Urea	1,87±0,36	34,52±52	1,11	
III	Furosemid	7,4±0,45*	69,7±36,82*	3,55	2,35
IV	Ekstrak 50 mg	0,3±0,16	17,9±2,85*	0,19	0,41
V	Ekstrak 100 mg	1,0±0,159	24,9±6,63	0,56	0,68
VI	Ekstrak 200 mg	1,8±0,41	39,0±6,14*	0,93	1,06
VII	Ekstrak 400 mg	2,5±1,04	34,6±8,85	1,31	1,11

*= berbeda signifikan dengan kontrol negatif (p<0,05)

Berdasarkan Tabel 2, furosemid yang merupakan kontrol positif dikatakan poten sebagai peluruh air seni karena memiliki nilai Lipschitz ≥ 2 yaitu 3,55 pada jam ke 1-5 dan 2,34 pada jam ke 1-24. Dilihat dari nilai Lipschitz ekstrak etanol daun kelor dosis 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB hanya dosis tertinggi saja (400mg/kgBB) yang mampu mempunyai efek diuretik pada jam ke-5 karena memiliki nilai Lipschitz 1,31 dan belum menunjukkan efek diuretik pada dosis 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, dan 200 mg/kgBB karena punya nilai Lipschitz <1 (0,19, 0,56, dan 0,93). Sedangkan pada jam ke-24 dosis 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB bisa dikatakan memiliki efek diuretik karena memiliki nilai Lipschitz ≥ 1 yaitu 1,06 dan 1,11. Hal ini kemungkinan terjadi karena semakin besar dosis ekstrak yang diberikan, maka semakin banyak senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak.

Pada penelitian ini ekstrak etanol daun kelor setelah diuji selama 5 jam baru dikatakan menimbulkan efek diuretik pada dosis 400 mg/kgBB karena memiliki nilai Lipschitz ≥ 1 yaitu 1,31. Sebelumnya telah dilakukan penelitian yang menguji efek diuretik pada ekstrak etanol 70% daun *Moringa stenopetala* oleh Galeta *et.al.* (2015), pada dosis 500 mg/kgBB menunjukkan nilai Lipschitz ≥ 1 (1,04) yang artinya pada dosis 500 mg/kgBB *Moringa stenopetala* memiliki efek diuretik.

4. PENUTUP

Ekstrak etanol 96% daun kelor pada dosis 400 mg/kgBB memiliki efek diuretik dengan nilai Lipschitz jam ke-1-5 sebesar 1,31, sedangkan pada dosis 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB belum menunjukkan efek diuretik pada jam ke 1-5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 96% daun kelor memiliki efek diuretik pada tikus galur wistar jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Pharmacist Association, 2009, *Drug Information Handbook*, Ohio: Lexi-comp
- Atherton J.C, Green R., and Thomas S., 1970, Effects of 0,9% Saline Infusion on Urinary and Renal Tissue Composition in The Hydropaenic , Normal and Hydrated Conscious Rat, *J. Physiol*, 210, pp.45-71.
- Bernard. D., Kwabena A. I., Osei O. D., Daniel G. A., Elom S. A., Sandra E., 2014, The Effect of Different Drying Methods on the Phytochemicals and Radical Scavenging Activity of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) Plant Parts, *European Journal of Medicinal Plants* 4(11): 1324-1335.
- Dangi, S. Y., Jolly, C. I., & Narayanan, S. 2002, Antihypertensive Activity of the Total Alkaloids from the Leaves of *Moringa oleifera*. *Pharmaceutical Biology*, 40(2), 144–148.
- Departemen Kesehatan RI, 1980, *Materia Medika Indonesia. Jilid III*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Materia Medika Indonesia. Jilid VI* , Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Enna S. J., Bylund D., B., 2010, Loop Diuretic, Dalam Dowd F. J., xPharm : *The Comprehensive Pharmacology Reference*, Amsterdam: Elsevier, p. 1.
- Galeta B, Eyasu M, Fekadu N, Debella A Challa F (2015) Evaluation of Diuretic Activity of Hydro-Ethanollic Extract of *Moringa Stenopetala* Leaves in Swiss Albino Mice. *Clin Exp Pharmacol* 5:190.
- Goodman and Gilman, 2008, *Manual Farmakologi dan Terapi*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Jackson E.K., 2008, Diuretik, Dalam Hardman, J. G. & Limbird, L. E., eds. *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Kumar, Hema S., Jafrin, Lourdu, 2016, Diuretic effect of chloroform seed extract of *Moringa oleifera* (Linn.) in Wistar rats, *International Journal of Basic and Clinical Pharmacology(IJBCP)* , 5(6):2561-2565
- Makita, C., Chimuka, L., Steenkamp, Paul., Cukrowska, Ewa., Madala, E., 2016, Comparative analyses of flavonoid content in *Moringa oleifera* and *Moringa ovalifolia* with the aid of UHPLC-qTOF-MS fingerprinting, *South African Journal of Botany*, 105 (2016), 116–122
- Nayak B.S., Dinda S.C. and Ellaiah P., 2013, Evaluation of Diuretic Activity of *Gmelina Arborea* Roxb. Fruit Extracts, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 6 (1), 111–113.
- Nessa. 2013. Efek Diuretik dan Daya Larut Batu Ginjal dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea mays* L.). Fakultas Farmasi, Universitas Andalas. Padang.
- Panjaitan RGP, Bintang M. 2014. Peningkatan kandungan kalium urin setelah pemberian ekstrak sari buah belimbing manis (*Averrhoa carambola*). *Jurnal Veteriner* 15(1) :108-13.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G., & Sudimartini, L. M. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464–473.
- Snigdha M., Kumar S.S., Jaya Y. and Kasana B., 2013, Review Article a Review on “How Exactly Diuretic Drugs Are Working in Our Body”, *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 3 (5), 115–120.
- Sulistiyorini R., Johan A., Djamiatun K., 2013, Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Ekspresi Insulin dan Insulitis Tikus Diabetes Melitus Effect of Ethanol Extract

of *Moringa oleifera* Leaves on Insulin Expression and Insulitis in Diabetes Mellitus Rats, *Mkb*, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Diponegoro, 47(22), 69–76.

- Saifudin. Azis, 2014, *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*, Yogyakarta: Deepublish
- Tahkur, R. S., Soreen, Geeta., Pathapati, R. M., Buchineni, M., 2016, Diuretic activity of *Moringa oleifera* leaves extract in swiss albino rats, *The Pharma Innovation Journal* 2016; 5(3): 08-10.
- Tjay T.H. and Rahardja K., 2015, *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek - Efek Sampingnya*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, pp. 523–531.
- Vedavathi H. and Revankar S.P., 2015, Analysis of Usage of Diuretics in Medical Intensive Care Unit of SIMS-Shimoga a Tertiary Care Hospital, *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology (IJBCP)*, 4 (5), 941–945, Terdapat di: www.ijbcp.com.
- Vogel hans G., 2008, *Drugs Discovery and Evaluation Pharmacological Assays*, 2nd ed., Springer, New York.
- Voight R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, 5th ed., Gadjah Mada University Press, yogyakarta.
- Windarsih, 2017, Kemampuan Diuretik Ekstrak Etanol Buah Sukun (*Artocarpus altilis*) pada Tikus, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, *Skripsi*, hal. 1- 11.
- Yulinah E., Wahyuningsih S. and Ratna K., 2015, Efek Diuretik Ekstrak Air Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) Pada Tikus Wistar Jantan, *Jurnal Farmasi SAINS dan Terapan*, 2 (2), 4–7